

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-018100

(43)Date of publication of application : 18.01.2000

(51)Int.Cl.

F02M 21/02
F02B 43/00

(21)Application number : 10-199819

(71)Applicant : SUZUKI MOTOR CORP

(22)Date of filing : 30.06.1998

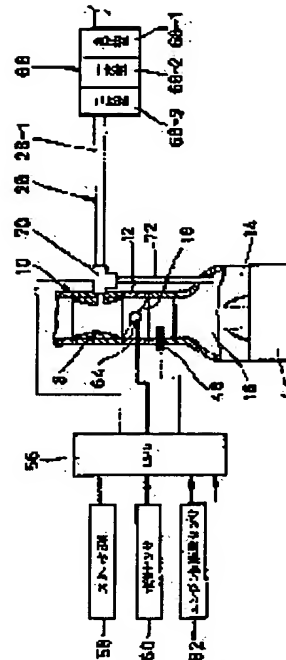
(72)Inventor : MAEDA TADAMASA

(54) FUEL SUPPLYING DEVICE FOR GASEOUS FUEL ENGINE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve startability at the time of low temperature especially by arranging a three-port solenoid valve in the vicinity of a fixed venturi in a gas mixer of a fuel supplying pipe, connecting the solenoid valve and an intake side of an engine to each other through a bypass passage, and leading gaseous fuel toward the bypass passage by switching the solenoid valve.

SOLUTION: In the case where a starter switch 58 is turned on and a cooling water temperature detected by a water temperature sensor 60 exceeds not more than a predetermined water temperature, a three-port solenoid valve 70 is controlled in a current-carrying condition by control means 56, and a fuel supplying pipe 28 is connected to a bypass passage 72 side. In the case where engine rotating speed detected by an engine rotating speed sensor 62 exceeds not less than a setting rotating speed, the three-port solenoid valve 70 is controlled in a non-current-carrying condition by the control means 56, and the fuel supplying pipe 28 is connected to a fixed venturi 8 side of a gas mixer 10. The three-port solenoid valve 70 is switched and controlled only at the time of start by the control means 56, gaseous fuel is led to the bypass passage 72. Furthermore, at the time of acceleration, an auxiliary injector 48 is corrected and controlled.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted to registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-18100
(P2000-18100A)

(43) 公開日 平成12年1月18日 (2000.1.18)

(51) IntCl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
F 0 2 M 21/02	3 0 1	F 0 2 M 21/02	3 0 1 A
F 0 2 B 43/00		F 0 2 B 43/00	A

審査請求 未請求 請求項の数 5 F D (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平10-199819

(22) 出願日 平成10年6月30日 (1998.6.30)

(71) 出願人 000002082

スズキ株式会社

静岡県浜松市高塚町300番地

(72) 発明者 前田 忠政

静岡県浜松市高塚町300番地 スズキ株式
会社内

(74) 代理人 100080056

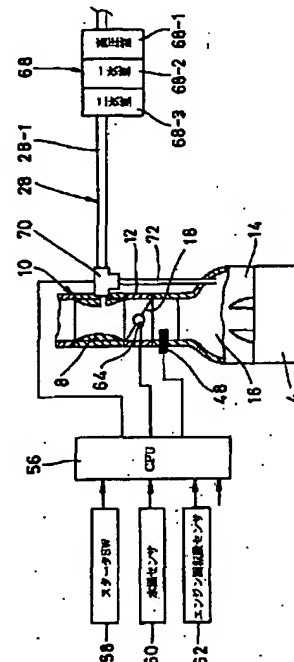
弁理士 西郷 義美

(54) 【発明の名称】 気体燃料エンジンの燃料供給装置

(57) 【要約】

【目的】 本発明は、3ポート電磁弁によってガスミキサの固定ベンチュリ側への連絡動作とバイパス通路側への連絡動作との切換をスムーズに行い、気体燃料の流れを円滑とするとともに、円滑な気体燃料の流れを確保しつつ、バイパス通路側へ気体燃料を導き、始動性を向上し得ることを目的としている。

【構成】 このため、気体燃料容器に接続した過流防止弁に燃料供給管の一端側を連絡して設け、他端側を車両に搭載されるエンジンの固定ベンチュリを有するガスミキサに連絡して設け、燃料供給管途中に主止弁と燃料圧力センサと減圧弁とを設けた燃料供給装置において、燃料供給管途中のガスミキサの固定ベンチュリ近傍側に3ポート電磁弁を設け、3ポート電磁弁とエンジンのスロットルバルブよりも下流側の吸気系とを連絡するバイパス通路を設け、3ポート電磁弁を切換制御してバイパス通路側へ気体燃料を導く制御手段を設けている。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 気体燃料を貯留する気体燃料容器を設け、この気体燃料容器に過流防止弁を接続して設け、過流防止弁に燃料供給管の一端側を連絡して設けるとともにこの燃料供給管の他端側を車両に搭載されるエンジンの固定ベンチュリを有するガスミキサに連絡して設け、前記燃料供給管途中に主止弁と燃料圧力センサと減圧弁とを設けた燃料供給装置において、前記燃料供給管途中のガスミキサの固定ベンチュリ近傍側に 3 ポート電磁弁を設けるとともにこの 3 ポート電磁弁と前記エンジンのスロットルバルブよりも下流側の吸気系とを連絡するバイパス通路を設け、前記 3 ポート電磁弁を切換制御してバイパス通路側へ気体燃料を導く制御手段を設けたことを特徴とする気体燃料エンジンの燃料供給装置。

【請求項 2】 前記制御手段は、所定条件の始動時に、ユニバーサル型の 3 ポート電磁弁を通電状態とし、燃料供給管をバイパス通路側へ連絡させるべく制御するとともに、設定条件が成立した際には、前記 3 ポート電磁弁を非通電状態とし、燃料供給管をガスミキサの固定ベンチュリ側へ連絡させるべく制御する請求項 1 に記載の気体燃料エンジンの燃料供給装置。

【請求項 3】 前記制御手段は、スタータスイッチの ON 動作と所定水温以下とからなる所定条件と、エンジン回転数が設定エンジン回転数以上の設定条件とを有する請求項 2 に記載の気体燃料エンジンの燃料供給装置。

【請求項 4】 前記制御手段は、設定条件に暖機状態であるか否かの項目を追加した請求項 3 に記載の気体燃料エンジンの燃料供給装置。

【請求項 5】 気体燃料を貯留する気体燃料容器を設け、この気体燃料容器に過流防止弁を接続して設け、過流防止弁に燃料供給管の一端側を連絡して設けるとともにこの燃料供給管の他端側を車両に搭載されるエンジンの固定ベンチュリを有するガスミキサに連絡して設け、前記燃料供給管途中に主止弁と燃料圧力センサと減圧弁とを設けた燃料供給装置において、前記減圧弁よりも下流側の燃料供給管から分岐する分岐管を設けるとともにこの分岐管を前記エンジンのスロットルバルブよりも下流側の吸気系に配設されるサブインジェクタに連絡して設け、前記燃料供給管途中のガスミキサの固定ベンチュリ近傍側に 3 ポート電磁弁を設け、この 3 ポート電磁弁と前記エンジンのスロットルバルブよりも下流側の吸気系とを連絡するバイパス通路を設け、始動時にのみ前記 3 ポート電磁弁を切換制御してバイパス通路側へ気体燃料を導くべく制御するとともに加速時には前記サブインジェクタを動作させて気体燃料の供給量を補正制御する制御手段を設けたことを特徴とする気体燃料エンジンの燃料供給装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は気体燃料エンジン

の燃料供給装置に係り、特に燃料供給管途中に設けた 3 ポート電磁弁によってガスミキサの固定ベンチュリ側への連絡動作とバイパス通路側への連絡動作との切換をスムーズに行い、気体燃料の流れを円滑とするとともに、円滑な気体燃料の流れを確保しつつ、バイパス通路側へ気体燃料を導き、始動性を向上し得る気体燃料エンジンの燃料供給装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 車両には、気体燃料である CNG（圧縮天然ガス）を燃料とするエンジンを搭載した気体燃料車両である天然ガス自動車（NGV）がある。

【0003】 このような車両においては、エンジンに供給される気体燃料を貯留する気体燃料容器を設け、この気体燃料容器に容器元弁たる過流防止弁を設け、この過流防止弁に燃料供給管の一端側を接続して設けるとともにこの燃料供給管の他端側を前記エンジン側に接続して設け、前記燃料供給管に圧力センサや主止弁、減圧弁等を介装して設けているものがある。

【0004】 気体燃料容器の気体燃料は、燃料供給管により取り出され、減圧弁により所定の圧力・流量に調整され、ガスミキサにて空気と混合されて固定ベンチュリからエンジンに供給されるとともに、サブインジェクタからエンジンに供給される。

【0005】 前記気体燃料容器には、過流防止弁を設けている。過流防止弁は、例えば事故等による燃料配管系の損傷によりエンジンによる消費量以上の気体燃料が流れた場合に閉鎖動作し、気体燃料容器からの気体燃料の流出を遮断するものである。

【0006】 前記気体燃料エンジンの燃料供給装置としては、特開平 6-264821 号公報に開示されるものがある。この公報に開示される CNG エンジンの燃料供給装置は、CNG タンクから供給される燃料圧力をレギュレータが一定圧まで減圧し、レギュレータで減圧された燃料と吸入空気をミキサーが混合し、バイパス通路はレギュレータの二次室とミキサーとをバイパスしてスロットル弁下流の吸気管に燃料を導き、バイパス通路を制御弁が開閉し、この制御弁を特別の運転条件で開くように制御し、運転性を向上させている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、従来の気体燃料エンジンの燃料供給装置において、一般的な CNG 自動車には、気体燃料を空気と混合させた後に固定ベンチュリからエンジンに供給するガスミキサと、直接気体燃料を噴射するサブインジェクタとを使用する燃料供給システムが採用されている。

【0008】 前記固定ベンチュリは、吸気を絞っていることにより、出力が低下するものである。

【0009】 このとき、高出力化を図るために、固定ベンチュリを大きく形成すると、低回転域、特にクランク時にベンチュリ部の流速が低下し、燃料が出難くな

り、始動性、特に低温時の始動性が悪化するという不都合がある。

【0010】また、上述の不都合を解決する方策として、特開平6-264821号公報に開示したものがあ

る。
【0011】つまり、特開平6-264821号公報に開示されるものは、低圧減圧弁と固定ベンチュリを設けたガスミキサ間をバイパスするバイパス通路によってスロットル弁下流の吸気管に燃料を導き、このバイパス通路に制御弁を設けるとともに、制御弁を開閉制御することによって始動、加速性能を向上させている。

【0012】しかし、上述の特開平6-264821号公報に開示される方策では、始動時に燃料が供給され易くなるが、エンジン回転数が十分に上昇しないと、固定ベンチュリから燃料が吐出されず、前記制御弁を閉鎖した際にエンストが発生したり、バイパス通路と固定ベンチュリからの吐出とのつながりが悪い等の不都合がある。

【0013】つまり、バイパス系からの燃料供給だけでなく、メイン系からの燃料供給が十分に行われるようにならないと、円滑な始動ができないものであり、改善が望まれていた。

【0014】

【課題を解決するための手段】そこでこの発明は、上述の不都合を除去するために、気体燃料を貯留する気体燃料容器を設け、この気体燃料容器に過流防止弁を接続して設け、過流防止弁に燃料供給管の一端側を連絡して設けるとともにこの燃料供給管の他端側を車両に搭載されるエンジンの固定ベンチュリを有するガスミキサに連絡して設け、前記燃料供給管途中に主止弁と燃料圧力センサと減圧弁とを設けた燃料供給装置において、前記燃料供給管途中のガスミキサの固定ベンチュリ近傍側に3ポート電磁弁を設けるとともにこの3ポート電磁弁と前記エンジンのスロットルバルブよりも下流側の吸気系とを連絡するバイパス通路を設け、前記3ポート電磁弁を切換制御してバイパス通路側へ気体燃料を導く制御手段を設けたことを特徴とする。

【0015】また、気体燃料を貯留する気体燃料容器を設け、この気体燃料容器に過流防止弁を接続して設け、過流防止弁に燃料供給管の一端側を連絡して設けるとともにこの燃料供給管の他端側を車両に搭載されるエンジンの固定ベンチュリを有するガスミキサに連絡して設け、前記燃料供給管途中に主止弁と燃料圧力センサと減圧弁とを設けた燃料供給装置において、前記減圧弁よりも下流側の燃料供給管から分岐する分岐管を設けるとともにこの分岐管を前記エンジンのスロットルバルブよりも下流側の吸気系に配設されるサブインジェクタに連絡して設け、前記燃料供給管途中のガスミキサの固定ベンチュリ近傍側に3ポート電磁弁を設け、この3ポート電磁弁と前記エンジンのスロットルバルブよりも下流側の

吸気系とを連絡するバイパス通路を設け、始動時にのみ前記3ポート電磁弁を切換制御してバイパス通路側へ気体燃料を導くべく制御するとともに加速時には前記サブインジェクタを動作させて気体燃料の供給量を補正制御する制御手段を設けたことを特徴とする。

【0016】

【発明の実施の形態】上述の如く発明したことにより、3ポート電磁弁によってガスミキサの固定ベンチュリ側への連絡動作とバイパス通路側への連絡動作との切換をスムーズに行い、気体燃料の流れを円滑とするとともに、円滑な気体燃料の流れを確保しつつ、例えば始動時にバイパス通路側へ気体燃料を導き、固定ベンチュリの流速が遅く、気体燃料が吐出され難かった状況を解消し、始動性を向上させている。

【0017】また、3ポート電磁弁によってガスミキサの固定ベンチュリ側への連絡動作とバイパス通路側への連絡動作との切換をスムーズに行い、気体燃料の流れを円滑とするとともに、始動時には、制御手段によって3ポート電磁弁を切換制御してバイパス通路側へ気体燃料を導くべく制御し、円滑な気体燃料の流れを確保し、固定ベンチュリの流速が遅く、気体燃料が吐出され難かった状況を解消し、始動性を向上させ、しかも加速時には、制御手段がサブインジェクタを動作させて気体燃料の供給量を補正制御を行い、サブインジェクタからの気体燃料によってエンジンに供給される気体燃料の供給量を補正し、エンジンの運転状態を良好に維持している。

【0018】

【実施例】以下図面に基づいてこの発明の実施例を説明する。

【0019】図1～図5は、この発明の実施例を示すものである。

【0020】先ず、固定ベンチュリを設けたガスミキサとサブインジェクタとを有する燃料供給システムを採用した気体燃料エンジンの燃料供給装置について説明する。

【0021】図2において、2は気体燃料エンジンの燃料供給装置、4は図示しない車両に搭載されたCNG（圧縮天然ガス）等の気体燃料を供給されるエンジンである。

【0022】このエンジン4に、吸気系にエアクリーナ6と固定ベンチュリ8を設けたガスミキサ10とスロットルボディ12と吸気マニホールド14とを設け、吸気通路16途中のスロットルボディ12にスロットルバルブ18を設け、排気系に排気マニホールド20を設け、排気通路22を設けている。

【0023】前記エンジン4に供給される気体燃料は、気体燃料容器24に貯留される。気体燃料容器24は、容器元弁あるいは安全弁と称される過流防止弁26を有している。過流防止弁26は、例えば事故等による燃料配管系の損傷によりエンジン2による消費量以上の気体

燃料が流れた場合に閉鎖動作し、気体燃料容器 24 からの気体燃料の流出を遮断するものである。なお、図 2 においては、気体燃料容器 24 を並列に 2 つ設けている。

【0024】前記過流防止弁 26 には、燃料供給管 28 の一端側を接続して設けている。燃料供給管 28 の他端側は、前記エンジン 4 のガスミキサ 10 に接続して設けている。燃料供給管 28 には、気体燃料容器 24 側から順次に、主止弁 30 と残量圧力センサ 32 と高圧減圧弁 34 と圧力スイッチ 36 と低圧減圧弁 38 とを介装して設けている。

【0025】前記主止弁 30 は、ユニバーサル型の電磁弁からなり、燃料供給系の安全性を確保するために気体燃料容器 24 に最も近い箇所に設置される。

【0026】前記高圧減圧弁 34 は、気体燃料を適正な圧力・流量、例えば 200 kg/cm^2 を 4 kg/cm^2 まで減圧すべく調整する。

【0027】前記低圧減圧弁 38 は、高圧減圧弁 34 によって 4 kg/cm^2 まで減圧された気体燃料を、大気圧と 0.3 kg/cm^2 とに減圧すべく調整する。

【0028】また、前記気体燃料容器 24 に近接する燃料供給管 28 には、燃料充填管 40 の一端側を接続している。燃料充填管 40 の他端側には、充填口 42 を設けている。充填口 42 には、気体燃料容器 24 に気体燃料を充填する際に、充填装置の充填器具（図示せず）が接続される。前記燃料充填管 40 には、充填口 42 側から順次に、燃料充填弁 44 と逆止弁 46 とを介装して設けている。

【0029】そして、前記低圧減圧弁 38 とエンジン 4 の吸気系側とを連絡する燃料供給管 28 を、メイン系用の第 1 燃料供給管 28-1 とスロー系用の第 2 燃料供給管 28-2 とサブ系用の第 3 燃料供給管 28-3 とに分岐させる。

【0030】つまり、メイン系用の第 1 燃料供給管 28-1 は、低圧減圧弁 38 と前記ガスミキサ 10 とを連絡し、大気圧状態の気体燃料を前記固定ベンチュリ 8 に供給する。

【0031】また、スロー系用の第 2 燃料供給管 28-2 は、前記スロットルボディ 12 内のスロットルバルブ 18 近傍に設けられるスロー系に 0.3 kg/cm^2 の気体燃料を供給する。

【0032】更に、サブ系用の第 3 燃料供給管 28-3 は、前記燃料供給管 28 から分岐するサブ系の分岐管として機能するものであり、低圧減圧弁 38 と前記エンジン 4 のスロットルバルブ 18 よりも下流側の吸気系に配設されるサブインジェクタ 48 とを連絡し、サブインジェクタ 48 に 0.3 kg/cm^2 の気体燃料を供給している。

【0033】前記エンジン 4 の排気通路 22 途中には、上流側から順次に、酸素センサ 50 と三元触媒 52 とマフラ 54 とを設ける。

【0034】そして、図 1 及び図 2 に示す如く、制御手段（CPU）56 に、前記主止弁 30 と、サブインジェクタ 48 と、酸素センサ 50 と、始動操作状態を検出するスタータスイッチ 58 と、冷却水温度を検出する水温センサ 60 と、エンジン回転数を検出するエンジン回転数センサ 62 と、スロットルバルブ 18 のスロットル開度を検出するスロットル開度センサ 64 とを接続して設ける。

【0035】なお、前記残量圧力センサ 32 は、図示しない運転席に配設される圧力計 66 に連絡されている。

【0036】また、図 2 の気体燃料エンジンの燃料供給装置 2 においては、高圧減圧弁 34 と低圧減圧弁 38 との 2 個の減圧弁を設ける構成となっているが、図 1 に示す如く、図示しないレギュレータを設けるとともに唯一の減圧弁 68 とし、この減圧弁 68 内に、前記気体燃料容器 24 側から高圧室 68-1 と一次室 68-2 と二次室 68-3 とを設ける構成とすることもできる。

【0037】このとき、前記燃料供給管 28 途中のガスミキサ 10 の固定ベンチュリ 8 近傍側に 3 ポート電磁弁 70 を設けるとともに、この 3 ポート電磁弁 70 と前記エンジン 4 のスロットルバルブ 18 よりも下流側の吸気系とを連絡するバイパス通路 72 を設け、前記制御手段 56 によって 3 ポート電磁弁 70 を切換制御してバイパス通路 72 側へ気体燃料を導くべく制御する構成とする。

【0038】詳述すれば、前記 3 ポート電磁弁 70 は、図 1 に示す如く、燃料供給管 28 のメイン系用の第 1 燃料供給管 28-1 途中且つ前記ガスミキサ 10 の固定ベンチュリ 8 近傍側に配設される。

【0039】そして、前記制御手段 56 は、所定条件の始動時に、ユニバーサル型の 3 ポート電磁弁 70 を通電状態とし、燃料供給管 28 の第 1 燃料供給管 28-1 をバイパス通路 72 側へ連絡させるべく制御するとともに、設定条件が成立した際には、前記 3 ポート電磁弁 70 を非通電状態とし、燃料供給管 28 の第 1 燃料供給管 28-1 をガスミキサ 10 の固定ベンチュリ 8 側へ連絡させるべく制御するものである。

【0040】また、前記制御手段 56 は、スタータスイッチ 58 の ON 動作と所定水温 t 度以下とからなる所定条件と、エンジン回転数 N_e が設定エンジン回転数 a (rpm) 以上の設定条件とを有している。

【0041】つまり、スタータスイッチ 58 が ON 動作するとともに冷却水温度が所定水温 t 度以下となった際に、所定条件が成立し、前記 3 ポート電磁弁 70 を通電状態として、図 4 に示す如く、燃料供給管 28 の第 1 燃料供給管 28-1 をバイパス通路 72 側へ連絡させるべく制御し、エンジン回転数 N_e が設定エンジン回転数 a (rpm) 以上となった際に設定条件が成立し、前記 3 ポート電磁弁 70 を非通電状態とし、図 5 に示す如く、燃料供給管 28 の第 1 燃料供給管 28-1 をガスミキサ

10の固定ベンチュリ8側へ連絡させるべく制御する。

【0042】ここで、前記サブインジェクタ48について説明すると、前記制御手段56は、始動時にのみ前記3ポート電磁弁70を切換制御してバイパス通路72側へ気体燃料を導くべく制御し、エンジン回転数Neが設定エンジン回転数a (rpm) 以上となる加速時には前記サブインジェクタ48を動作させて気体燃料の供給量を補正制御を行うものである。

【0043】次に、図1の制御用フローチャートに沿って作用を説明する。

【0044】前記制御手段46の制御用フローチャートのプログラムがスタート(100)すると、スタートスイッチ58がON動作しているか否かの判断(102)を行う。

【0045】そして、この判断(102)がNOの場合には、後述の3ポート電磁弁(「3ポート弁」とも記載する)70を非通電状態とする処理(110)に移行させ、制御用フローチャートのプログラムをエンド(112)させるとともに、判断(102)がYESの場合には、冷却水温度が所定水温t度以下であるか否かの判断(104)を行う。

【0046】この判断(104)がNOの場合には、3ポート電磁弁70を非通電状態とする処理(110)に移行させ、制御用フローチャートのプログラムをエンド(112)させるとともに、判断(104)がYESの場合には、3ポート電磁弁70を通電状態とする(106)。

【0047】つまり、判断(102)及び(104)がYESとなったことにより、所定条件が成立することとなり、前記制御手段56が3ポート電磁弁70を通電状態として、図4に示す如く、燃料供給管28の第1燃料供給管28-1をバイパス通路72側へ連絡させるべく制御する。

【0048】また、3ポート電磁弁70を通電状態とする処理(106)の後に、エンジン回転数Neが設定エンジン回転数a (rpm) 以上となっているか否かの判断(108)を行う。

【0049】この判断(108)がNOの場合には、3ポート電磁弁70を通電状態とする処理(106)に戻し、判断(108)がYESの場合には、3ポート電磁弁70を非通電状態とする(110)。

【0050】つまり、判断(108)がYESとなったことにより、設定条件が成立することとなり、前記制御手段56が3ポート電磁弁70を非通電状態として、図5に示す如く、燃料供給管28の第1燃料供給管28-1をガスミキサ10の固定ベンチュリ8側へ連絡させるべく制御する。

【0051】上述の3ポート電磁弁70を非通電状態とする処理(110)の後は、制御用フローチャートのプログラムをエンド(112)させる。

【0052】すなわち、所定条件の成立する始動時には、3ポート電磁弁70を通電状態とし、燃料供給管28の第1燃料供給管28-1をバイパス通路72側へ連絡させ、吸気管圧力によって気体燃料を引っ張り、メイン系通路である第1燃料供給管28-1の流れを円滑としている。

【0053】また、設定条件が成立すると、3ポート電磁弁70を非通電状態とし、バイパス通路72側へ連絡を遮断するとともに、燃料供給管28の第1燃料供給管28-1をガスミキサ10の固定ベンチュリ8側へ連絡させ、第1燃料供給管28-1内を流れていた気体燃料を慣性力によってガスミキサ10の固定ベンチュリ8側へ流している。

【0054】前記サブインジェクタ48は、エンジン回転数Neが設定エンジン回転数a (rpm) 以上となる加速時に、制御手段56によって動作され、気体燃料の供給量を補正制御している。

【0055】これにより、前記燃料供給管28途中のガスミキサ10の固定ベンチュリ8近傍側に設けられた3ポート電磁弁70によって、ガスミキサ10の固定ベンチュリ8側への連絡動作とバイパス通路72側への連絡動作との切換をスムーズに行うことができ、気体燃料の流れを円滑とし得て、実用上有利である。

【0056】また、所定条件の始動時に、前記制御手段56によって3ポート電磁弁70を切換制御してバイパス通路72側へ気体燃料を導くべく制御することにより、円滑な気体燃料の流れを確保しつつ、始動時にバイパス通路72側へ気体燃料を導くことができ、固定ベンチュリ8の流速が遅く、気体燃料が吐出され難かった状況を解消することができ、始動性、特に低温時の始動性を向上し得る。

【0057】更に、前記制御手段56が、所定条件の始動時に、3ポート電磁弁70を通電状態として燃料供給管28の第1燃料供給管28-1をバイパス通路72側へ連絡させるべく制御するとともに、設定条件が成立した際には、前記3ポート電磁弁70を非通電状態として燃料供給管28の第1燃料供給管28-1をガスミキサ10の固定ベンチュリ8側へ連絡させるべく制御することにより、3ポート電磁弁70が所定条件の始動時にのみ通電状態となり、始動性を確実に向上し得るとともに、設定条件が成立した際に3ポート電磁弁70を非通電状態とし、3ポート電磁弁70の不要な動作を回避でき、制御の信頼性を向上し得る。

【0058】更にまた、前記制御手段56が、スタートスイッチ58のON動作と所定水温t度以下とからなる所定条件と、エンジン回転数Neが設定エンジン回転数a (rpm) 以上の設定条件とを有することにより、始動時であるか否かの判断を正確に行うことができるとともに、所定値あるいは設定値の数値を変更させれば、仕様の異なる車両にみ使用することが可能となり、汎用性

を大とし得る。

【0059】また、前記制御手段56が、エンジン回転数Neが設定エンジン回転数a (rpm) 以上となる加速時に、前記サブインジェクタ48を動作させて気体燃料の供給量を補正制御を行うことにより、サブインジェクタ48からの気体燃料によってエンジン4に供給される気体燃料の供給量を補正でき、エンジンの運転状態を良好に維持し得て、実用上有利である。

【0060】なお、この発明は上述実施例に限定されるものではなく、種々の応用変更が可能である。

【0061】例えば、この発明の実施例においては、前記制御手段が、スタータスイッチ58のON動作と所定水温t度以下とからなる所定条件と、エンジン回転数Neが設定エンジン回転数a (rpm) 以上の設定条件とを有しているが、設定条件に、暖機状態であるか否かの項目を追加した構成 (SG1) とすることも可能である。

【0062】さすれば、図6に示す如く、エンジン回転数Neが設定エンジン回転数a (rpm) 以上となっているか否かの判断 (108) がYESとなった後に、暖機状態であるか否かの判断 (109) を行うこととなり、極低温始動時にエンジン回転数が設定エンジン回転数以上に上昇しても、冷機時の場合には、3ポート電磁弁を通電状態とせず、吸気管圧力によるバイパス通路側からの円滑な気体燃料の流れを維持し、効率良く暖機させることもできる。

【0063】また、この発明の実施例においては、燃料供給管28の第1燃料供給管28-1途中のガスミキサ10の固定ベンチュリ8近傍側に3ポート電磁弁70を設ける構成としたが、3ポート電磁弁70の代わりに、負圧切換弁82を使用する構成 (SG2) とすることも可能である。

【0064】すなわち、図7に示す如く、燃料供給管28の第1燃料供給管28-1途中のガスミキサの固定ベンチュリ近傍側に負圧切換弁82を設け、この負圧切換弁82の負圧室84内に、スロットルバルブよりも下流側の吸気管圧力を作用させ、図7に1点鎖線で示す如く、始動時にダイヤフラム86を動作させて弁体88を移動させ、バイパス通路72側へ連絡させるものである。

【0065】さすれば、スロットル開度の小なる始動時には、図7に1点鎖線で示す如く、負圧切換弁82によってバイパス通路72側へ連絡させることができ、図7の黒太矢印で示す如く、バイパス通路72を利用して気体燃料をエンジンへ供給できるとともに、スロットル開度が大となって吸気管圧力の弱まる加速時には、図7に実線で示す如く、負圧切換弁82のスプリング90の付勢力によってガスミキサの固定ベンチュリ側へ連絡させることができ、図7の斜線太矢印で示す如く、ガスミキサの固定ベンチュリを利用して気体燃料をエンジンへ供

給でき、円滑な気体燃料の流れを確保しつつ、始動時にバイパス通路72側へ気体燃料を導くことができ、始動性を向上し得る。

【0066】更に、この発明の実施例においては、3ポート電磁弁の通電時と非通電時とによって切換制御する構成としたが、所定条件の始動時に、燃料供給管をガスミキサの固定ベンチュリ側とバイパス通路側との両方に連絡させる開閉手段を設ける構成 (SG3) とすることも可能である。

【0067】例えば、バイパス通路側への燃料供給を、大中小等の多段階に設定した固定値を利用して前記開閉手段を開閉させ、流量制御を行うものである。

【0068】さすれば、所定条件の始動時に、ガスミキサの固定ベンチュリ側とバイパス通路側との両方に供給され、ガスミキサの固定ベンチュリ側とバイパス通路側との流れに関連が生じ、円滑な気体燃料の流れを確保し得るとともに、ガスミキサの固定ベンチュリ側への細かな燃料制御を行うこともでき、実用上有利である。

【0069】更にまた、この発明の実施例においては、気体燃料エンジンの燃料供給制御の構成について説明したが、気体燃料エンジンのみでなく、気体燃料とガソリンとを併用するエンジン、あるいはガソリンエンジンに上述の燃料供給制御の構成を援用することも可能である。

【0070】

【発明の効果】以上詳細に説明した如くこの発明は、気体燃料を貯留する気体燃料容器を設け、この気体燃料容器に過流防止弁を接続して設け、過流防止弁に燃料供給管の一端側を連絡して設けるとともにこの燃料供給管の他端側を車両に搭載されるエンジンの固定ベンチュリを有するガスミキサに連絡して設け、燃料供給管途中に主止弁と燃料圧力センサと減圧弁とを設けた燃料供給装置において、燃料供給管途中のガスミキサの固定ベンチュリ近傍側に3ポート電磁弁を設けるとともにこの3ポート電磁弁とエンジンのスロットルバルブよりも下流側の吸気系とを連絡するバイパス通路を設け、3ポート電磁弁を切換制御してバイパス通路側へ気体燃料を導く制御手段を設けたので、前記3ポート電磁弁によって、ガスミキサの固定ベンチュリ側への連絡動作とバイパス通路側への連絡動作との切換をスムーズに行うことができ、気体燃料の流れを円滑とし得て、実用上有利である。また、前記制御手段によって3ポート電磁弁を切換制御してバイパス通路側へ気体燃料を導くべく制御することにより、円滑な気体燃料の流れを確保しつつ、例えば始動時にバイパス通路側へ気体燃料を導くことができ、固定ベンチュリの流速が遅く、気体燃料が吐出され難かった状況を解消することができ、始動性、特に低温時の始動性を向上し得る。

【0071】また、気体燃料を貯留する気体燃料容器を設け、この気体燃料容器に過流防止弁を接続して設け、

過流防止弁に燃料供給管の一端側を連絡して設けるとともにこの燃料供給管の他端側を車両に搭載されるエンジンの固定ベンチュリを有するガスミキサに連絡して設け、燃料供給管途中に主止弁と燃料圧力センサと減圧弁とを設けた燃料供給装置において、減圧弁よりも下流側の燃料供給管から分岐する分岐管を設けるとともにこの分岐管をエンジンのスロットルバルブよりも下流側の吸気系に配設されるサブインジェクタに連絡して設け、燃料供給管途中のガスミキサの固定ベンチュリ近傍側に 3 ポート電磁弁を設け、この 3 ポート電磁弁とエンジンのスロットルバルブよりも下流側の吸気系とを連絡するバイパス通路を設け、始動時にのみ 3 ポート電磁弁を切換制御してバイパス通路側へ気体燃料を導くべく制御するとともに加速時にはサブインジェクタを動作させて気体燃料の供給量を補正制御する制御手段を設けたので、前記 3 ポート電磁弁によって、ガスミキサの固定ベンチュリ側への連絡動作とバイパス通路側への連絡動作との切換をスムーズに行うことができ、気体燃料の流れを円滑とし得て、実用上有利である。また、始動時に、前記制御手段によって 3 ポート電磁弁を切換制御してバイパス通路側へ気体燃料を導くべく制御することにより、円滑な気体燃料の流れを確保し、固定ベンチュリの流速が遅く、気体燃料が吐出され難かった状況を解消することができ、始動性を向上し得る。更に、前記制御手段が、加速時にサブインジェクタを動作させて気体燃料の供給量を補正制御を行うことにより、サブインジェクタからの気体燃料によってエンジンに供給される気体燃料の供給量を補正でき、エンジンの運転状態を良好に維持し得て、実用上有利である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】この発明の実施例を示す気体燃料エンジンの燃料供給装置の要部拡大図である。

【図 2】気体燃料エンジンの燃料供給装置の概略構成図である。

【図 3】気体燃料エンジンの燃料供給装置の制御用フローチャートである。

【図 4】通電時の 3 ポート電磁弁を連絡状態を示す概略図である。

【図 5】非通電時の 3 ポート電磁弁を連絡状態を示す概略図である。

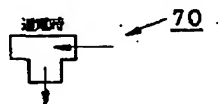
【図 6】この発明の他の第 1 の実施例を示す気体燃料エンジンの燃料供給装置の制御用フローチャートである。

【図 7】この発明の他の第 2 の実施例を示す負圧切換弁の概略拡大図である。

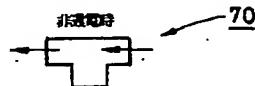
05 【符号の説明】

- 2 気体燃料エンジンの燃料供給装置
- 4 エンジン
- 8 固定ベンチュリ
- 10 ガスミキサ
- 10 12 スロットルボディ
- 14 吸気マニホールド
- 16 吸気通路
- 18 スロットルバルブ
- 20 排気マニホールド
- 15 22 排気通路
- 24 気体燃料容器
- 26 過流防止弁
- 28 燃料供給管
- 28-1 メイン系用の第 1 燃料供給管
- 20 28-2 スロー系用の第 2 燃料供給管
- 28-3 サブ系用の第 3 燃料供給管
- 30 主止弁
- 32 残量圧力センサ
- 34 高圧減圧弁
- 25 36 圧力スイッチ
- 38 低圧減圧弁
- 40 燃料充填管
- 42 充填口
- 44 燃料充填弁
- 30 46 逆止弁
- 48 サブインジェクタ
- 50 酸素センサ
- 56 制御手段 (CPU)
- 58 スタータスイッチ
- 35 60 水温センサ
- 62 エンジン回転数センサ
- 64 スロットル開度センサ
- 68 減圧弁
- 70 3 ポート電磁弁
- 40 72 バイパス通路

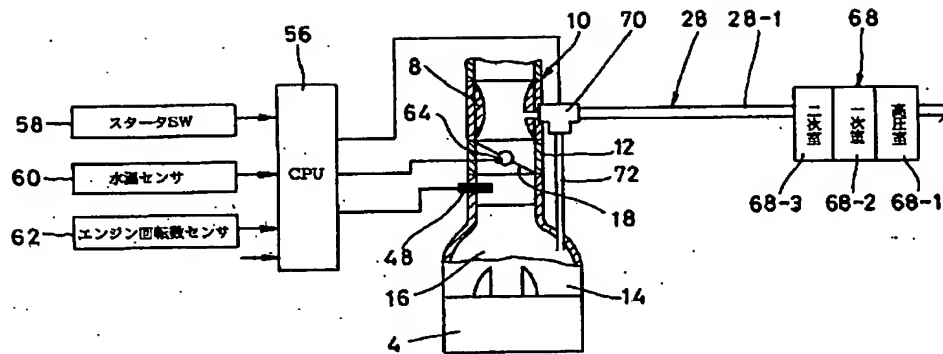
【図 4】



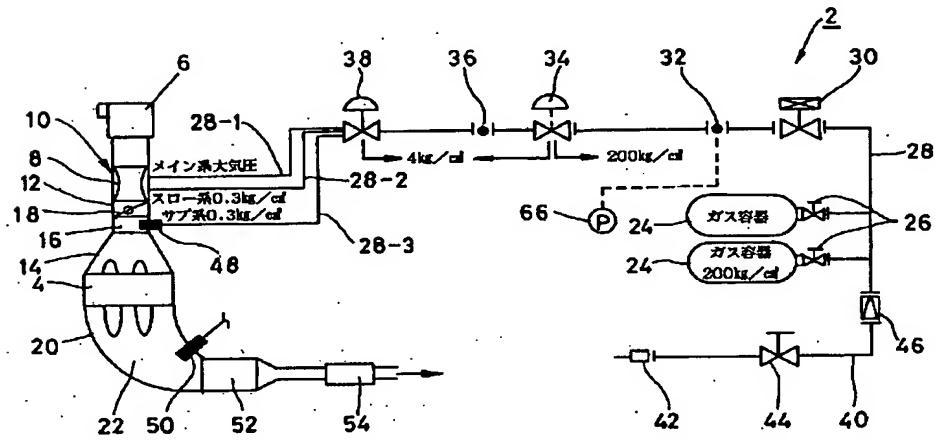
【図 5】



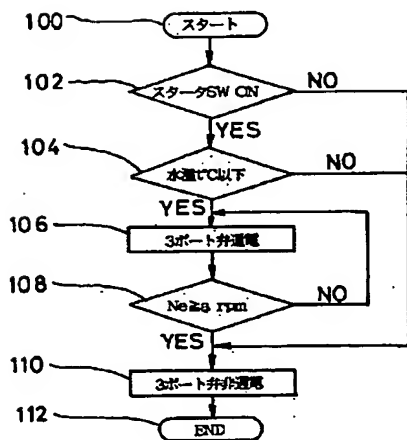
【例 1】



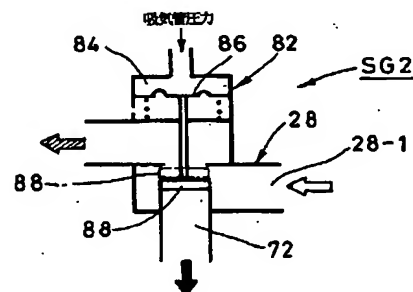
【図 2】



【図 3】



【图 7】



【図 6】

